AMAZONIANA XVI (1/2): 213 - 222 Kiel, Dezember 2000

Parajapyx (*P.*) *adisi* n.sp., le premier Diplura Parajapygidae des forêts inondables de l'Amazonie centrale

by

J. Pagés

Prof. Dr. Jean Pagés, 51, rue du Faubourg Saint-Martin, 21121 Fontaine-lès-Dijon, France.

(Accepted for publication: May, 2000).

Parajapyx (*P.*) *adisi* n.sp., the first Diplura Parajapygidae of inundation forests in Central Amazonia

Abstract

Parajapyx (P.) adisi n.sp., the first Diplura Parajapygidae from inundation forests of Central Amazonia. - It is in this species of Diplura Japygoidea that the construction of a silky cocoon was discovered; it allows *P. adisi* to pass the aquatic phase of its habitat submerged. *P. adisi* is characterized by the cerci of the adult males, similar to those of *P. hauseri* Pgs. from Brunei, and in all the developmental instars by the structure of the glandular setae from which the silky threads for the cocoon are excreted and which are located on the lateral subcoxal organs of the first abdominal sternite.

Keywords: **Insecta, Diplura, Japygoidea, Japygidae, soil fauna, cocoon, inundation, Neotropics, Brazil.**

Resumo

É nesta espécie Diplura Japygoidea que foi descoberta a formação de um casulo sedoso que possibilita *P. adisi* passar a fase aquática de seu habitat submerso. *P. adisi* é caracterizada por cerci nos machos adultos, similar aos de *P. hauseri* Pgs. de Brunei, e pela estrutura das cerdas glandulares em todos os estágios de desenvolvimento, localizadas nos orgões subcoxais do primeiro esternito abdominal servindo para segregar os fios sedosos.

Résumé

C'est chez cette espèce qu'a été découverte la formation d'un cocoon soyeux lui permettant de survivre pendant la phase aquatique de son habitat submergée. *P. adisi* est caractérisé par les cerques des ♂ adultes, similaires à ceux de *P. hauseri* Pgs. de Brunei et, à tous les stades du développement, par la structure des

ISSN 0065-6755/2000/213/

soies portées par les organes subcoxaux du premier sternite abdominal et servant d'exutoire aux filaments soyeux du cocon.

Introduction

Outre un *Parajapyx* (*Grassjapyx*) cf. *brasilianus* Silv., cité de Pernambouco (PAGÉS, 1959), seules 2 espèces et 2 variétés de Parajapygidae ont été décrites du Brésil: *P. (Grassjapyx) bahianus* Silv. de Bahia, *P. (G.) brasilianus* Silv. du Mato Grosso et ses variétés (au sens de Silvestri (passim)): var. *orientalis* Silv. de Corcovado et var. *meridionalis* Silv. du Rio Grande (SILVESTRI, 1948).

Au cours de leur étude d'écologie comparée des Invertébrés des plaines inondables d'Amazonie centrale, plus particulièrement des forêts soumises à des inondations saisonières, ADIS (1981, 1984, 1997) et collaborateurs ont recueilli de 1975 à 1990, 399 Diploures dont 64 Campodéidés, 2 Japygidés et 333 Parajapygidés.

Les représentants de cette dernière famille de Japygoïdes appartiennent à une espèce nouvelle: *Parajapyx (Parajapyx) adisi* n.sp., remarquable d'une part par l'évolution des cerques au cours du développement postembryonaire des deux sexes et d'autre part par la possibilité, découverte par ADIS et al. (1989), qu'ont ses représentants de se protéger des inondations en filant un cocon fait d'un produit soyeux sécrété par les soies glandulaires des organes subcoxaux latéraux du premier urosternite.

La détermination du stade de développement postembryonaire a pu être faite pour 291 individus, l'état de fixation et la plus ou moins grande contraction de l'animal n'ayant pu permettre celle des 42 autres spécimens.

Cette note est consacrée à la description des différents stades de développement de *P. adisi* n.sp. et à ses affinités avec d'autres espèces de *Parajapyx* présentant des modifications similaires. L'écologie de l'espèce est détaillée dans ADIS & PAGÉS (2000).

Le matériel type de *P. adisi* n.sp. a été réparti de la façon suivante entre les collections de l'Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus/Brésil, et le Muséum d'Histoire naturelle de la Ville de Genève (MHNG), Genève/Suisse, Département des Arthropodes et d'Entomologie I (où se trouve l'ensemble de ma collection), auquel le Privat-Dozent Dr. J. Adis fait généreusement don des 9 exemplaires qui lui revenaient de droit: holotype, allotype et 9 paratypes à l'INPA, les 9 paratypes restants au MHNG. 70% des spécimens non typiques examinés ont été déposés à l'INPA et 30% au MNHG.

Description

Holotype: $♂_{5n}$, adulte (INPA), Brésil, Amazonas, environs de Manaus, Rio Tarumã Mirím (02°02'S, 60°17'W), forêt inondable d'eau noire (Igapó), extraction du sol par KEMPSON, TM K24, 28.10.1991, leg. J. ADIS.

Allotype: ♀ st. 6 (INPA), même localité, extraction du sol par KEMPSON, TM K15, 30.9.1981, leg. J. ADIS.

Paratypes: 4 $♂_{5n}$, adultes, même localité, extraction du sol KEMPSON, TM K19, TM K24 (INPA), TM K23 (MHNG): 20.09.1981, TM K25 (MHNG): 17.12.1981; 16 ♀

st. 5, adultes, TM K23 (MNHG): 30.09.1981, TM K12, TM K19 (MHNG), TM K21 (INPA): 28.10.1981, TM K16, TM K23, TM K29 (INPA), TM K25 (MNHG): 30.11.19981, TM K28 (INPA): 17.12.1981, TM K33 (MNHG): 01.02.1981, TM KEE-BEII (INPA): 14.08.-14.09.1984, TM KEE-DII (MNHG): 24.08.-14.09.1984, TM K12 (MNHG): 26.09.1984; flotation du sol, TM A/B ((INPA): 21.03.1990, leg. J. ADIS.

Les 271 autres spécimens, non types, proviennent de la même localité et comportent tous les stades, $♂_{1\text{-}4n}$, ♀ st. 1-5 et st. III à l'exception des $♂_{5n}$ et des ♀ st. 6.

Description: Les descriptions des chétotaxies typiques, la liste des abréviations et rapports utilisés ainsi que les stades du développement postembryonaire sont donnés dans PAGÉS (1952, 1954, 1998).

Longueur. La taille des individus varie en moyenne de 1,8 mm pour les st. III à 3,9 mm pour les adultes ($♂_{5n}$ et ♀ st. 6), le plus grand, 1 $♂_{5n}$, mesurait 4,2 mm, l'holotype $♂_{5n}$ 3,9 mm et l'allotype ♀ st. 6, 3,8 mm.

Tête. *Vertex et pli oraux*: chétotaxie typique, la soie 11 du vertex et la 4 du pli oral peuvent être absentes d'un côté ou de l'autre. *Antennes*: de 18 articles peu pileux, aires pileuses indifférenciées, sensilles recourbées présentes à partir du 5e article; 4 sensilles placoïdes en position typique sur l'article apical. *Pièces buccales*: typiques du genre.

Thorax. *Face tergale*. En règle générale la chétotaxie de *P. adisi* est assez simplifiée, de nombreuses soies typiques sont absentes et il y a très peu de soies supplémentaires.

Pronotum: les 5+5 *M* typiques, M_3 les plus longs, $M_{4\text{-}5}$ les plus courts; s_2 présentes, s_1 et s_3 présentes ou non.

Mésonotum. Préscutum: 1+1 *M* longs. Scutum: les 5+5 *M* typiques, M_1 et M_3 longs les autres plus courts; les 5+5 *s* généralement présentes, pas de *s* supplémentaires.

Métanotum. Ne diffère du mésonotum que par la présence de 2+2 *M* typiques sur le préscutum.

Face sternale. Par rapport à la chétotaxie de *P. (P.) isabellae* prise comme type (PAGÉS, 1952), les principales variations rencontrées sont l'absence de la soie d'un des latéropleurites, la soie médiane sur le préscutum du méso- ou/et métanotum, et la soie médiane antérieure de la plage médiane du sternite des mêmes segments; très rarement une soie supplémentaire sur une des aires infracoxales. *Pattes*: peu pileuses; tarses avec 2+2 soies sternales dont les 2 distales sont aiguës, dépassant à peine l'apex de la griffe postérieure, celle-ci environ un tiers plus longue que l'antérieure; unguiculus très petit, aigu.

Abdomen. *Tergite 1*. Préscutum: 2+2 soies assez longues. Scutum: les 5+5 *M* typiques, M_5 plus courts que les autres qui sont longs; s_1, s_4 et s_6 pratiquement les seules toujours présentes. *Tergites 2 à 7*. Préscutum: 1+1+1 *M* typiques, les latéraux plus courts que le médian. Scutum: les 8+8 *M* typiques longs; s_1, s_5 et s_7 en général présentes, mais l'une d'entre elles peu manquer d'un côté ou de l'autre, les s_3 peuvent être présentes; des *s* supplémentaires assez constantes entre M_1-M_2 et M_1-M_5. On observe que les individus les plus jeunes ont un plus grand nombre de *s* typiques ou supplémentaires que les plus agés. *Tergite 8*. Chez le $♂_{5n}$ holotype, l/L = 1,11 (1,26 chez la ♀ allotype, 1,40 chez les st. III, 1,25 en moyenne); 6+6 *M* longs, M_5 nuls; s_4 et s_5 présentes, s_1 souvent absentes, courtes. *Tergite 9*. l/L = 2,23 en moyenne (2,63 chez le $♂_{5n}$, 2,42 chez la ♀ st. 6, 2,16 chez les st. III); les 3+3 *M* typiques longs; s_2 présentes, très courtes, s_1 longues si présentes. *Tergite 10*. L/l = 1,59 (1,56 chez le $♂_{5n}$ et la ♀ st. 6, 1,65 chez les st. III); 6+6 *M* longs, M_1 nuls, M_7 quelquefois absent d'un côté ou de l'autre; au plus 3+3 *s*, courtes, s_1 et s_3 souvent nulles; pas de *s* supplémentaires régulières. *Longueurs*

relatives des segments 8 à 10: 57-31-100 en moyenne (♂$_{5n}$: 61-27-100, ♀ st. 6: 59-29-100, st. III: 51-32-100). *Acropyge*. En triangle isocèle, à bords lisses chez tous les individus sauf chez certains adultes où peut s'observer une minuscule dent sur un des côtés égaux.

Sternite 1. Préscutum: chétotaxie typique. Scutum: les 10+10 *M* typiques longs ou assez longs; aucune *s* typiques, ni supplémentaires présentes; jusqu'à 12+12 soies plus ou moins bien réparties entre 2 rangées en avant des organes subcoxaux latéraux; la partie médiane postérieure du sternite montre entre ces 2 organes les 1+1 minuscules soies typiques. *Organes subcoxaux latéraux*: ils occupent chacun environ le tiers de la largeur interstylaire; assez saillants, ils sont pourvus de 9 soies glandulaires chez un st. III, de 19-20 chez des ♂$_{4n}$ et des ♀ st. 6, chez le ♂$_{5n}$ holotype, 18 à l'organe gauche et 20 au droit; il est très rare, comme à l'accoutumée, que les 2 organes d'un individu donné aient le même nombre de ces soies; chez tous les spécimens la forme de ces soies est très particulière: larges et de structure normale sur les 3/4 de leur longueur elles se terminent par une partie très amincie et obtuse, apparemment ouverte à son extrémité (ADIS et al., 1989); ce serait par là que sortirait, selon toute probabilité, la matière soyeuse servant à édifier le "cocon de survie"; cette sécrétion des cellules glandulaires est amenée à la base de la soie glandulaire par un canal excréteur d'une forme unique chez tous les *Parajapyx* que j'ai étudiés et identique quelque soit le stade du *Parajapyx adisi*: large, en forme de cylindre aussi large que la base de la soie, se terminant dans le massif cellulaire, sans diminution de diamètre et sans structure particulière autour de cette ouverture. De 1 à 3 soies sensorielles, dont une près de chacune des extrémités de la rangée de soies glandulaires et la troisième, quand elle existe, plus près de l'interne. SG/st_1 = 0,87, SS/st_1 = 0,68, SG/SS = 1,40 en moyenne.

Sternites 2 à 7. Préscutum: de 4+1+4 à 5+1+5 soies typiques. Scutum: les 12+12 *M* typiques longs ou assez longs; je n'ai observé que les s_2, les autres sont absentes.

Styles: typiques du genre, le cône secondaire est plus ou moins arrondi et égal au tiers environ du cône principal; aux st_{1-3} la soie recourbée (*s*') est nettement plus courte que la soie droite (*s*); s_1/st_1 = 0,56, s'_1/st_1 = 0,33, s_1/st_7 = 0,45, s_7/st_7 = 0,41, st_1/st_7 = 0,82; ces valeurs sont des moyennes.

Vésicules exsertiles: typiques du genre.

Hypopyge: il occupe environ les 3/4 de la largeur intercondylaire.

Papille génitale ♂. J'en ai défini en 1998 les stades du développement postembryonaire en tenant compte du nombre de soies entourant l'orifice génital chez *P. (P.) botosaneanui* Pgs. (PAGÉS, 1974/75) et chez *P. (P.) hauseri* Pgs. (PAGÉS, 1998) ainsi que chez d'autres espèces que j'avais observées auparavant. Chez *P. adisi* ce système ne s'applique pas. Chez cette espèce aucune papille ne porte plus de 13 soies, nombre intermédiaire à ceux que j'attribuais aux ♂$_{3n}$ et ♂$_{4n}$ d'*hauseri*; or si l'on tient compte de l'évolution de la marge interne des cerques d'*adisi* on constate qu'elle correspond parfaitement à celle rencontrée chez *hauseri* et j'ai considéré dans ce travail que le ♂ ayant les marges internes les plus modifiées, comme chez *hauseri*, étaient des ♂$_{5n}$; les stades ♂$_{1n-4n}$ ont entre 10 et 13 soies, le plus souvent 11, et se déduisent de la forme des cerques; c'est ce système qui a été utilisé dans l'étude écologique d'ADIS & PAGÉS (2000).

Papille génitale ♀. Conforme au système proposé par PAGÉS (1998), seul l'état de préservation peut parfois rendre la détermination du stade difficile ou impossible.

Cerques. Aussi longs en moyenne que les 7/10 de la partie normalement découverte

du tergite 10 (♂$_{5n}$ holotype: 0,75; ♀ st. 6 allotype: 0,65); près de 2 fois aussi longs que larges à la base: L/l = 1,89 (♂$_{5n}$ holotype: 1,90; ♀ st. 6 allotype: 1,90; st. III: 1,71); leur largeur au niveau de la d_3 est à peu près égale aux 3/4 de leur largeur à la base (0,57 chez le ♂$_{5n}$, 0,80 chez la ♀ st. 6, 0,76 chez les st. III) et en moyenne à un peu moins de la moitié de leur longeur (0,30 chez le ♂$_{5n}$ holotype, 0,39 au cerque gauche et 0,45 au cerque droit de la ♀ st. 6 allotype, 0,44 chez les st. III). Le sinus entre d_1 et d_3 peu marqué chez les stades juvéniles et les ♀. *Marges internes des cerques*. Elles montrent des modifications plus ou moins accentuées chez les ♀, mais surtout chez les ♂. Chez tous les individus, sauf les ♂$_{5n}$, la d_1 présente un épaulement antérieur, la d_2 en a 1 antérieur et 1 postérieur, la d_3 aussi, sauf chez les st. III qui ne montrent que l'antérieur, au cerque droit le plus souvent, mais le postérieur est parfois peu net et quelquefois absent, surtout chez les stades juveniles, d_{4-5} avec un épaulement postérieur ou aucun chez les stades juvéniles. Chez les ♀ le sinus est à peine marqué, la modification la plus importante de la marge interne se rencontre chez les ♀ st. 6 où l'intervalle d_1-d_3 est pratiquement rectiligne surtout au cerque droit et les d_2 sans épaulement. Chez les ♂ les marges internes sont semblables à celles des ♀ jusqu'au ♂$_{3n}$; le ♂$_{4n}$ voit la d_1 augmenter légèrement de taille et son sommet se recourber vers la base du cerque, de plus le sinus entre d_1 et d_3 est nettement marqué, les épaulements de la d_2 devenant presque aussi importants que la dent et les intervalles entre d_{3-5} diminuent. Chez le ♂$_{5n}$ le sinus est parfaitement établi; les d_1 prennent un développement extraordinaire: leur sommet tend à se diriger vers l'apex du cerque, la d_1 droite est épaisse, peu aiguë, aussi large que haute, la d_1 gauche est beaucoup plus haute que large et a sommet assez aigu, ressemblant beaucoup aux d_1 observées chez *P. genavensium* Pgs. du Guatémala et surtout à celles de *P. hauseri* Pgs. du Brunéi ou encore à la d_1 gauche de *P.* (*P.*) *dorianus* Silv. de Guinée; en faisant l'intervalle d_1-d_2 égal à 100, ceux entre les *d* et entre d_5-apex du cerque sont en moyenne comme 100-50-30-20-50 chez les ♂$_{5n}$ (chez le ♂$_{5n}$ holotype: 100-49-29-20-39 au cerque gauche et 100-49-29-19-56 au droit), 100-65-38-29-74 chez les ♂$_{4n}$, 100-106-89-63-138 chez les ♂$_{2n}$, 100-119-98-70-158 chez les ♀ st. 6, 100-104-89-62-158 chez les ♀ st. 3 et 100-117-82-90-179 chez les st. III; on notera que chez cette espèce aussi il n'y a jamais une symétrie parfaite entre les 2 cerques; par exemple chez la ♀ st. 6 allotype, ces intervalles sont au cerque gauche, 100-95-63-47-132 et 100-142-133-92-183 au droit ou encore chez le st. III représenté, stade dont les cerques devraient montrer le moins de dissymétrie, ces intervalles sont 100-113-90-80-190 au cerque gauche et 100-121-74-100-168 au droit. *Plaques d'évaporation*: très petites, 1 à 3 chez les plus juvéniles, de 6 à 14 disposées sur une plage allongée chez les autres individus, les plus agés en ayant un plus grand nombre comme c'est la règle. *Chétotaxie*. Les 10 *M* typiques, les apicaux très longs, M_6 les plus courts; toutes les *s* typiques présentes; le plus souvent une soie supplémentaire courte entre M_6 et s_1.

Affinités. Cette espèce est parfaitement caractérisée par le grand développement des d_1 chez les ♂$_{5n}$, ce qui la rapproche de *P. hauseri* Pgs., mais chez cette dernière les 2 d_1 subissent une déformation identique, alors que chez *adisi*, si la d_1 gauche ressemble beaucoup à celle d'*hauseri*, la d_1 droite en est bien différente, plus épaisse et moins haute; les autres stades d'*adisi* se reconnaîtront par la très faible importance du sinus entre d_1 et d_3 et par la chétotaxie abdominale. Dans tous les cas la structure des organes subcoxaux latéraux à soies glandulaires d'un type unique chez les Parajapygidés ainsi que le canal excréteur aboutissant à leur base, permettront la détermination.

Ethymologie. Je dédie chaleureusement cette espèce au Privat-Dozent Dr. Joachim

ADIS, collecteur infatigable de la faune d'Invertébrés d'Amazonie centrale, qui m'a permis d'étudier ces *Parajapyx*, infime partie de ses collections de Diploures.

Remerciements

Je suis très reconnaissant au Priv-Doz. Dr. W.J. JUNK et à la Max-Planck-Gesellschaft de m'avoir attribué une bourse qui m'a permis de venir faire cette étude au Max-Planck-Institut für Limnologie, Arbeitsgruppe Tropenökologie à Plön, Allemagne. Mes remerciements vont aussi au PD Dr. J. ADIS qui a monté en préparation les spécimens et qui a dactylographié mon manuscrit.

Références bibliographiques

ADIS, J. (1981): Comparative ecological studies of the terrestrial arthropod fauna in Central Amazonian inundation-forests. - Amazoniana **7**(2): 87-173.

ADIS, J. (1984): 'Seasonal igapó'-forests of Central Amazonian blackwater rivers and their terrestrial arthropod fauna. - In: SIOLI, H. (ed.): The Amazon. Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin: 245-268. Monographiae Biologicae, Junk Publ., Dordrecht: 763 pp.

ADIS, J. (1997): Terrestrial invertebrates: Survival strategies, group spectrum, dominance and activity patterns. - In: JUNK, W.J. (ed.): The Central Amazon floodplain. Ecology of a pulsing system: 299-317. Ecological Studies 126, Springer, Berlin: 525 pp.

ADIS, J., MESSNER, B. & I. GROTH (1989): Zur Überflutungsresistenz und zum Spinnvermögen von Japygiden (Diplura). - Zool. Jb. Anat. **119**(3/4): 371-382.

ADIS, J. & J. PAGÉS (2000): Survival strategy of the terricolous dipluran *Parajapyx (P.) adisi* (Parajapygidae) in an inundation forest of Central Amazonia. - Ecotropica: in press.

PAGÉS, J. (1952): Parajapyginae (Insecta, Entotrophi, Japygidae) de l'Angola. - Publ. cult. Comp. Diam. Angola **13**: 53-96.

PAGÉS, J. (1954): Parajapyginés (Diploures Japygidés) du Maroc et du Sahara. - Bull. Soc. Sci. Maroc. **33**: 129-144.

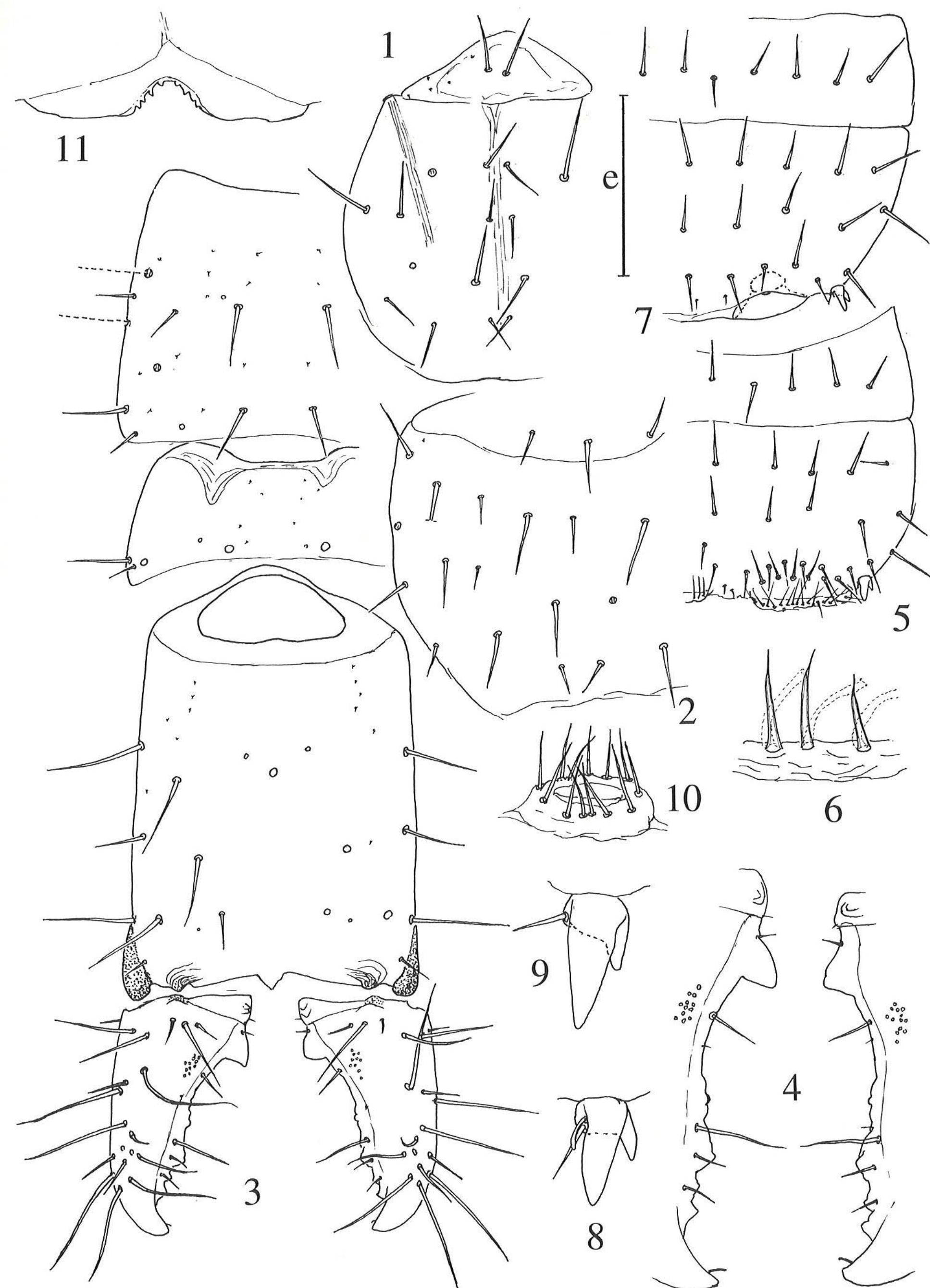
PAGÉS, J. (1959): Un *Parajapyx* s. str. inédit de Nosy Be. - Le Naturaliste malgache **11**: 67-71.

PAGÉS, J. (1974/75): Un Parajapygidé inédit des plages de la côte caraïbe de Cuba récolté par Mr. L. Botosaneanu au cours de la seconde expédition biospéléologique cubano-roumaine à Cuba en 1973. - Int. J. Speleol. **6**: 339-352.

PAGÉS, J. 1977. Espèces inédites de Japygoidea du Guatémala. - Dicellurata Genavensia IV. - Rev. suisse Zool. **84** (4): 807-814.

PAGÉS, J. (1998): Japygoidea du Sud-Est asiatique n°8: Indonésie (Java, Bali), Singapour et Brunei - Dicellurata Genavensia XXIII. - Rev. suisse Zool. **105**(4): 879-899.

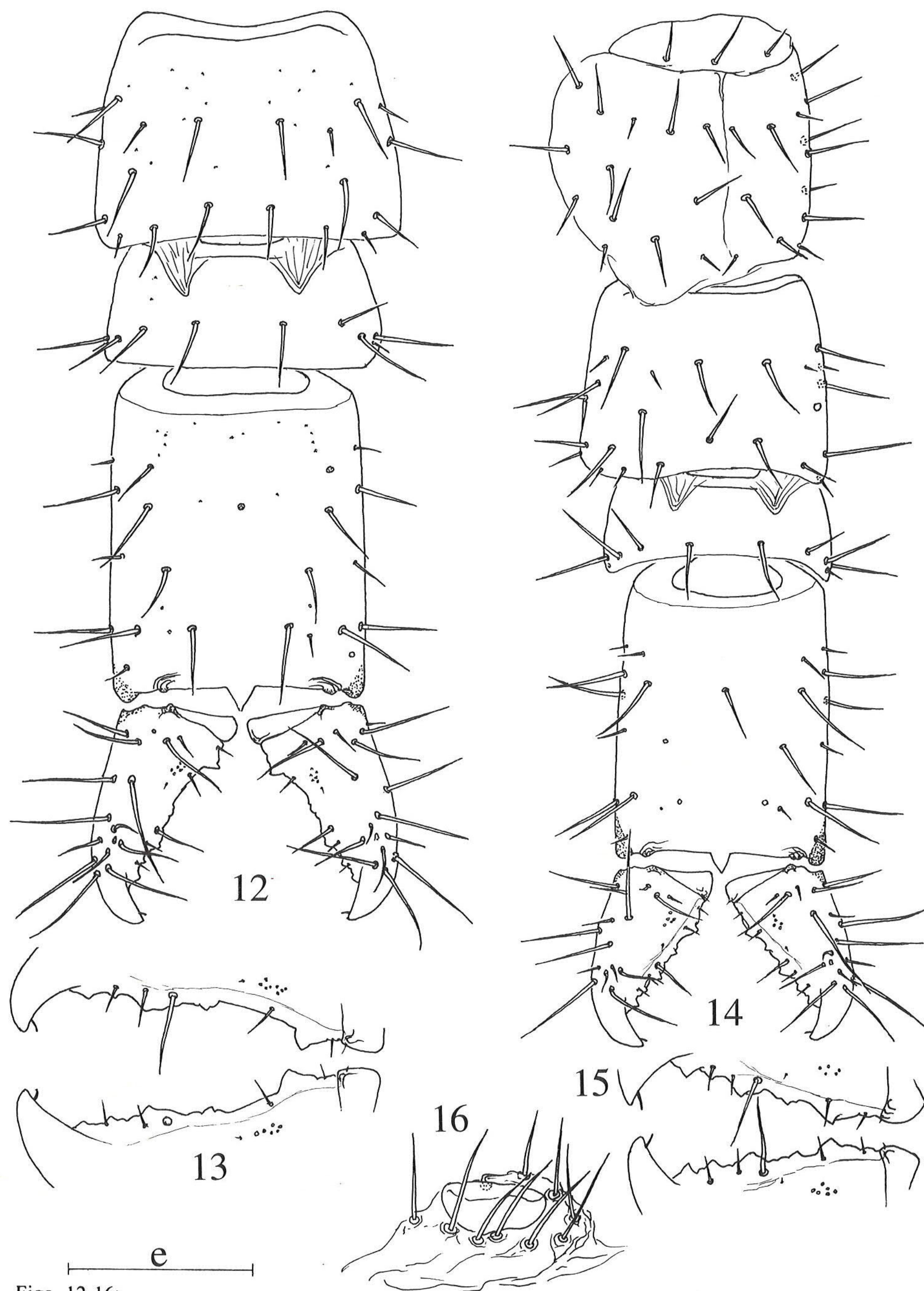
SILVESTRI, F. (1948): Contributo alla conoscenza degli Japygidae (Insecta Diplura). - Rend. Acad. dei XL, (3), **27**: 3-115.



Figs. 1-11:

Parajapyx (P.) adisi n.sp., holotype, ♂$_{5n}$, adulte.

1. Mésonotum, e = 139 µm; **2**: Urotergite 3, e= 139 µm; **3**: Urotergites 8 à 10 et les cerques, e = 139 µm; **4**: Détail de la marge interne des cerques, face tergale, e = 87 µm; **5**: Urosternite 1, e = 139 µm; **6**: Trois soies glandulaires et leur canal excréteur d'un organe subcoxal latéral, e = 35 µm; **7**: Urosternite 3, e = 139 µm; **8**: Style gauche de l'urosternite 3, e = 35 µm; **9**: Style gauche de l'urosternite 7, 35 µm; **10**: Papille génitale ♂, e = 35 µm; **11**: Hypopyge, e = 87 µm.



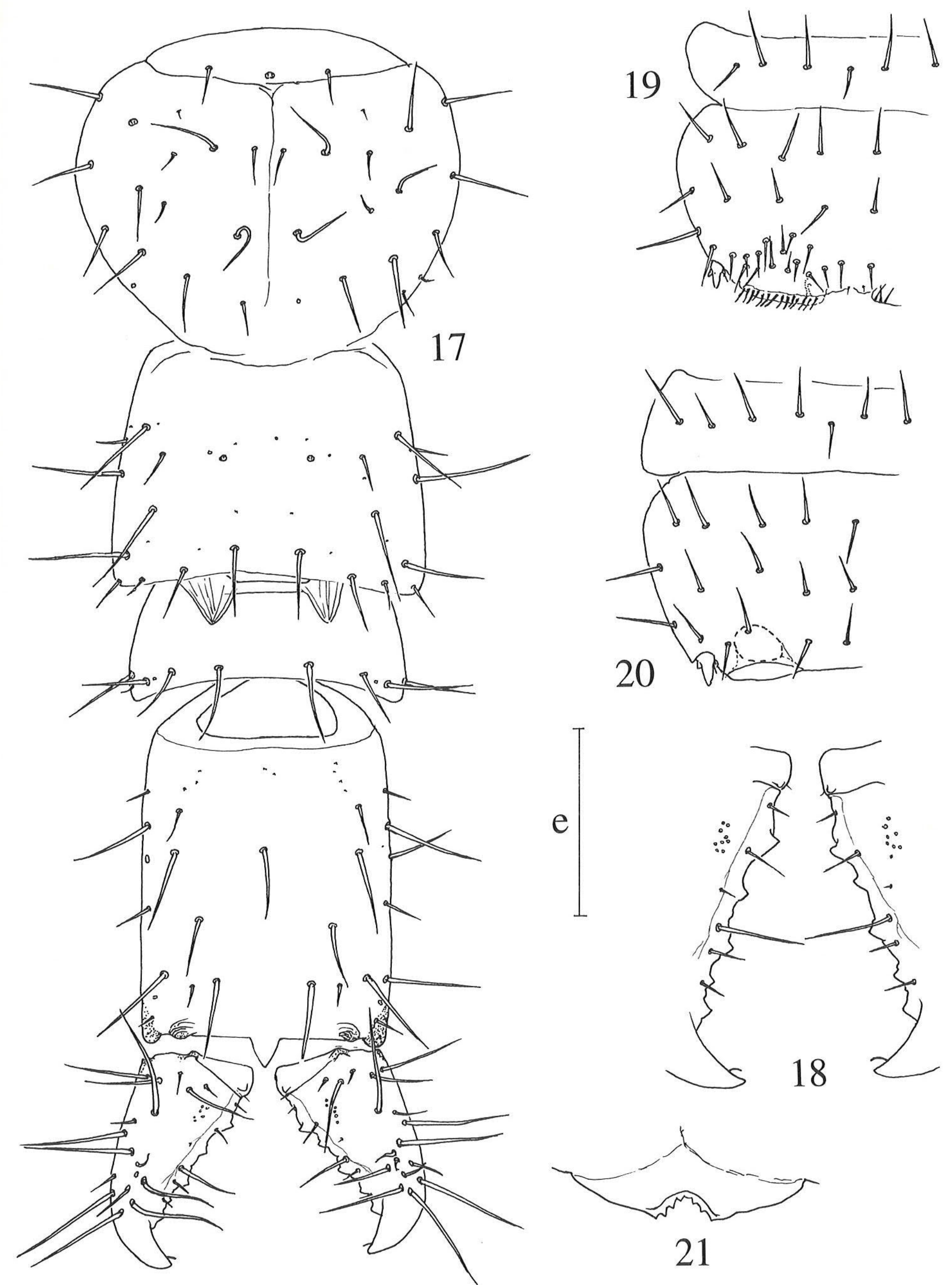
Figs. 12-16:

Parajapyx (P.) adisi n.sp., paratype, ♂$_{4n}$, subadulte.

12: Urotergites 8 à 10 et les cerques, e = 139 µm; **13**: Détail de la marge interne des cerques, face tergale, e = 87 µm.

Parajapyx (P.) adisi n.sp., paratype, ♂$_{2n}$, juvénile.

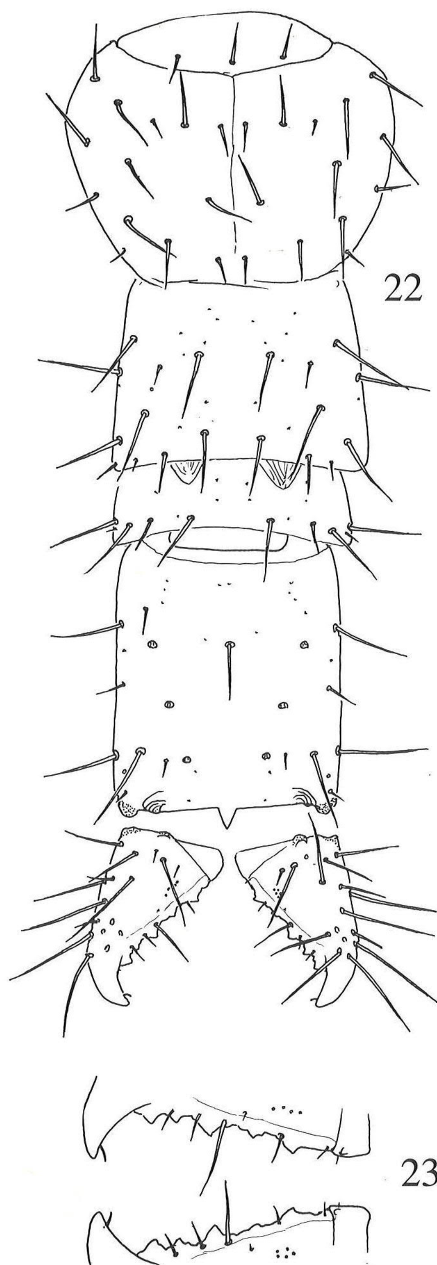
14: Urotergites 7 à 10 et les cerques, e = 139 µm; **15**: Détail de la marge interne des cerques, face tergale, e = 87 µm; **16**: Papille génitale, e = 35 µm.

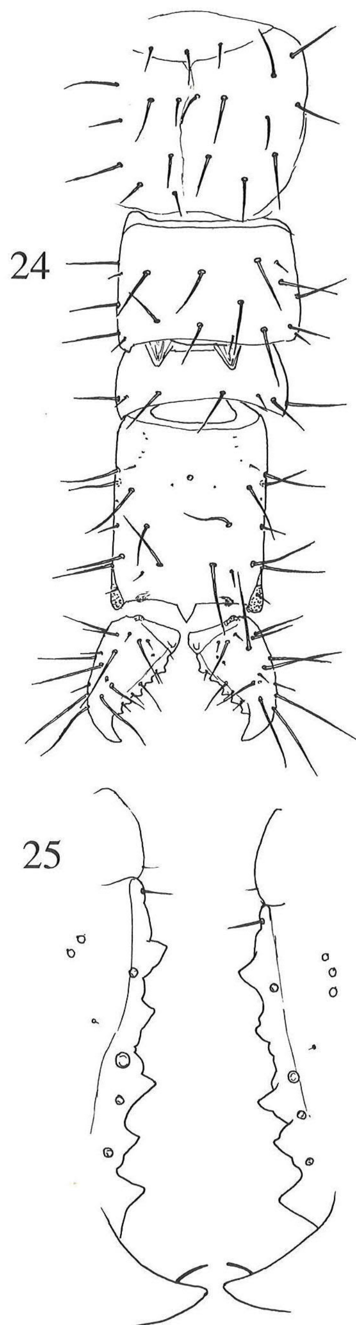


Figs. 17-21:

Parajapyx (P.) adisi n.sp., allotype, ♀ st. 6, adulte.

17: Urotergites 7 à 10 et les cerques, e = 139 µm; **18**: Détail de la marge interne des cerques, face tergale, e = 87 µm; **19**: Urosternite 1, e = 139 µm; **20**: Urosternite 3, e = 139 µm; **21**: Hypopyge, e = 35 µm.





Figs. 22-25:

Parajapyx (P.) adisi n.sp., paratype, ♀ st. 3, juvénile sexué.

22: Urotergites 7 à 10 et les cerques, e = 139 µm; **23**: Détail de la marge interne des cerques, face tergale, e = 87 µm.

Parajapyx (P.) adisi n.sp., paratype, juvénile asexué.

24: Urotergites 7 à 10 et les cerques, e = 139 µm; **25**: Détail de la marge interne des cerques, face tergale, e = 35 µm.